INTORNO AD UNA NUOVA MALATTIA DEI CASTAGNI

Studj dei prof. G. GIBELLI e G. ANTONIELLI.

Nello scorso anno, come è noto ai lettori di questo giornale, io mi sono occupato per incarico del Ministero, di una grave malattia, che devasta i castagneti nei contorni di Biella e di alcune località montane delle prov. di Pisa e di Lucca. — Dagli studi fatti mi pareva di aver messo in sodo, che la malattia non era dovuta nè al parassitismo vegetale per opera dei funghi, e neppure a quello animale per opera degli insetti.

Quantunque io fossi ben sicuro de' miei risultati, tuttavia in seguito all'opinione contraria emessa dal prof. Hartig, versatissimo sulle malattie delle piante causate dai micelj fungini, da me consultato espressamente, mi pungeva in quest'anno nuovamente il desiderio di verificare il dubbio e ristudiare da capo la quistione.

E veramente portando fino allo scrupolo la riservatezza del mio giudizio aveva qualche ragione apparente di essermi ingannato, dacchè in alcuni orti e pomarj dei contorni di Biella molte piantine da frutteto, compresevi quelle de' castagni novelli, muoiano per l'azione soffocatrice di un micelio, che investe tutte le minute barboline radicali, le quali strappate si presentano tutte coperte da un fitto feltro bianco.

Recatomi sul luogo (Graglia, circondario di Biella) verificai quest'ultimo fatto, come già l'aveva rilevato l'anno scorso; ma verificai altresì, come lo scorso anno, che i castagni colpiti da malattia, languenti o morti da poco, non avevano punto imbrattate di micelj le loro radici, o almeno in così poca quantità da dover escludere assolutamente il sospetto, che quella poca traccia ne fosse causa micidiale. E questi alberi erano sempre in molto maggior numero di quelli che, vecchi e morti da molti mesi, come corpi in decomposizione, avevano dato ricetto a distese falde di micelj o di rizomorfe, le quali con qualche fondamento si sarebbero potute sospettare come causa vera della malattia. Dal Biellese mi recai in su quello di Pontedecimo, poi di Voltri nel Genovesato, dove ebbi a compagno e consigliere competentissimo il distinto lichenologista dottor Francesco Baglietto dell'Università di Genova. Dalla Liguria passai a Buti nel territorio montuoso di Pisa. Là ebbi la rara fortuna di asso-

ciare alla mia esplorazione i chiarissimi prof. Caruel e Caruso dell'Università di Pisa, e il coltissimo agricoltore sig. Raffaello Landucci, i quali già si erano occupati della malattia in discorso, e già avevano escluso dalle sue cause il parassitismo. Ora dopo le più diligenti ricerche tanto nel Genovesato che nel Pisano, il dott. Baglietto, i prof. Caruel e Caruso e il sig. Landucci constatarono ripetutamente con me di nuovo: 1° che la malattia comincia dal colletto delle radici e non dalle sue estremità più tenui; 2° che molte volte le grosse radici sono ammalate, mentre mano mano le minori fino alle più esili sono ancora sanissime; 3° che in due terzi dei casi non v'era affatto traccia di micelj. Seppi poi anche che il chiarissimo micologo prof. Rivolta di Torino, che dapprima riteneva i funghi colpevoli del malanno, ora si è persuaso del contrario. Con questi fatti così patenti, e con testimonianze così autorevoli, ogni mio dubbio è dunque eliminato.

D'altra parte la malattia in tutte le località in cui domina si presenta cogli stessi sintomi: attacca aree con centinaia di piante in una volta; mentre i funghi parassiti delle radici ne uccidono sempre poche ad un tempo e una dopo l'altra, lasciando benissimo sorprendere le rizomorfe che passano dall'una all'altra: talora le intristisce per qualche mese prima della morte: non di rado le uccide in poco meno d'un mese; ciò che non si verifica mai per le piante uccise dai funghi.

Le alterazioni patologiche proprie di questa malattia sono sempre eguali in tutte le piante, e in tutte le regioni da me visitate: rammollimento della corteccia della radice, che con tutta facilità si stacca dal legno ed assume un caratteristico color nero d'inchiostro insieme al terreno con cui è in contatto: presenza più o meno abbondante di granulazioni sulla superficie interna del libro ed esterna del legno, innicchiate nel parenchima libroso: alterazioni tutte e dal lato istologico, e dal lato chimico affatto diverse da quelle prodotte dalla corruzione fungina.

In questi ultimi mesi gli studi chimici del dott. Maissen e del prof. Antonielli hanno messo in evidenza che la sostanza delle granulazioni nel libro della radice ammalata è del tannino libero.

Compito nostro in quest'anno era di sorprendere, se fosse stato possibile, ne' suoi primordj la malattia, onde presumibilmente avvicinarci all'agente causale.

A tale scopo credetti necessario: 1° studiare la morfologia dei tessuti del castagno germinante, massime della radice.

2° Istituire delle esperienze o dei tentativi di propagazione della malattia.

Compito del prof. di chimica, cav. Antonielli, era di riconoscere la differenza della composizione chimica elementare fra le ceneri delle radici e del tronco dei castagni sani, e quella dei castagni ammalati.

Gli studi morfologici della radice mi condussero ai seguenti risultati:

1° L' embrione germinante della castagna emette un asse ipocotile, dove gli elementi dei cordoni fibro-vascolari sono disposti come nell' asse caulinare.

2° Dall' asse ipocotile per formazione endogena spuntano le vere radici; nelle quali gli elementi legnosi dei cordoni, i vasi, sono disposti in ordine alterno cogli elementi del libro.

3° Lo strato più interno del periblema costituisce la guaina dei fasci, ed è formata da cellule a pareti laterali pieghettate come è descritta da Van Tieghem (1).

4° Le fibre del libro sono tutte, quasi ad una ad una, inastucciate in un parenchima, di cui ciascuna celletta contiene un cristallo di ossalato di calce.

La mia grama salute non mi permise di continuare più oltre questi studi istologici.

Le esperienze per tentare la propagazione artificiale della malattia sopra pianticelle giovani furono distribuite in quattro serie.

Serie I. Esperienze con castagni giovanissimi e sanissimi di 2-3 anni, allevati da seme, che si trapiantarono allogando sotto le loro radici frammenti di altre radici infette da malattia, ma spogli affatto di micelj.

Serie II. Esperienze con castagni dell' istessa età e provenienza dei primi, che si trapiantarono allogando sotto le loro radici frammenti di altre radici invase da micelj, ma non alterate dai prodotti patologici della malattia in quistione.

Serie III. Esperienze con castagni dell' istessa provenienza ed età dei precedenti, che si trapiantarono senza collocar nulla di guasto sotto le loro radici.

Serie IV. Esperienze con frammenti di radici di castagne perfettamente sane, che si tennero sotterrate per un anno circa onde vedere quali alterazioni subivano spontaneamente sotterra.

(1) V. Tieghem: Recherches sur la symetrie de structure des plantes vasculaires. — 1.er Memoire: La Racine. Ann. des sc. Nat. V. ser. XIII. 1871.

Queste esperienze veramente diedero risultati un po' pregiudicati perchè istituite in un terreno assai sfavorevole alla vegetazione del castagno, com' è il calcare marnoso dei contorni di Modena, in località il cui sottosuolo è costantemente madido da infiltrazioni di acque di canali circostanti. Non di meno diedero alcuni risultati ben accertati ed importanti, cioè:

Il tannino libero si manifesta nei tessuti del libro delle radici dei castagni morti sia per infezione artificiale, sia per tristi condizioni del suolo, purchè abbiano soggiornato almeno alcuni mesi nel terreno e vi abbiano subito quella metamorfosi ulmica dei legni detta *Eremacausia*.

Le radici de' castagni morti e non morti invase dai micelj e dalle rizomorfe presentarono alterazioni affatto diverse da quelle alterate da trasformazione ulmica, e quindi nessuna traccia di tannino libero. Altrettanto dicasi dei frammenti di radice di castagno sano tenuti sotterra: quelli attaccati dai micelj e dalle rizomorfe erano alterati come le radici delle precedenti esperienze; quelli in preda alla Eremacausia diedero tracce di tannino libero. Ne consegue ad evidenza che, se è innegabile che il tannino libero si raccoglie nel libro delle radici morte e disorganizzate dei castagni e dei noci aggravati o spenti dalla malattia sotto forma di granuli abbondantissimi, talvolta grossi come grani di miglio (nei noci), è pur innegabile altresì che il deposito di questa sostanza non è un prodotto patologico esclusivo della malattia in discorso, ma molto più probabilmente una conseguenza della metamorfosi regressiva dei tessuti in seguito alla loro morte, con permanenza loro abbastanza lunga sotterra. E infatti le radici ancor vive, o da poco spente delle pianticelle sperimentate non diedero tracce di tannino, e neppur quelle come dissimo tutte compenetrate dai micelj. La qual cosa prova ancora indirettamente come la malattia dei castagni non sia per nulla l' effetto di un parassitismo fungino.

Egli è però evidente che queste esperienze debbano essere rinnovate cogli stessi criteri sperimentali di confronto, ma alle seguenti condizioni:

1.° Sopra un numero di individui molto maggiore: un centinaio almeno per serie.

2.° In un terreno favorevole alla prospera coltivazione del castagno, e quindi mondo da ogni sospetto di malattia.

3.° Per una durata di tempo non minore di tre anni.

Le ricerche chimiche del prof. Antonielli e del dott. Maissen ave-

vano per iscopo l'analisi qualitativa e quantitativa delle ceneri dei castagni sani ed ammalati, distinta quella delle radici da quella dei tronchi. I risultati furono importantissimi, e senza qui fornire le tabelle numeriche colle proporzioni dei diversi elementi componenti (dettagli che saranno pubblicati negli atti dell'Accademia delle Scienze di questa città e nel giornale delle Stazioni agrarie d'Italia), ci basti il far rilevare, che nelle ceneri dei castagni ammalati predomina in un grado notevolissimo l'ossido di ferro, e precisamente nella stessa proporzione con cui vi difettano le terre alcaline soda e potassa. Ecco le cifre precise:

Rad. sana potassa e soda		Rad. amm. potassa e soda		Rad. amm. ossido ferrico		Rad. sana ossido ferrico
18,6634	:	9,8197	=	46,429	:	24,42

La differenza quasi inapprezzabile (2 millesimi) fra il rapporto proporzionale di queste cifre fornite dall'analisi, e quello che darebbe il calcolo aritmetico appalesa l'importanza dello scambio di questi materiali nel castagno ammalato.

E notisi bene che questa malattia non ha nulla a che fare col deperimento dei castagneti nei terreni calcari o contenenti oltre il 3 per % di calce, come fu dimostrato dagli studi dei signori *Fliche* e *Grandeau* (1); dappoichè le terre dei castagni ammalati analizzate dal prof. Antonielli e dal dott. Maissen contengono di questa base soltanto 0,10 per %; la quale si trova in quantità ben poco differente nelle ceneri dei castagni sani ed ammalati. Tanto meno poi vi si può scorgere analogia colla diserzione lenta dei castagni dalle provincie della Bretagna e della Vandea dovuta al difetto di acque segnalata dal sig. Chatin (2), in quanto che il territorio di Graglia, dove la malattia ha la principale sua sede, è ricchissimo di acque.

Egli è certo che innanzi di poter ben definire la condizione patologica di questa malattia ci resta ancora molto a studiare. Dagli studi fatti però si può ammettere come accertato:

1.° Che la malattia non è d'indole parassitaria.

2.° Che nelle radici dei castagni ammalati avvi un eccesso di ossido di ferro, probabilissimamente combinato coll'acido tannico, il quale si

(1) Sull' influenza della composizione chimica del suolo sopra la vegetazione dei castagni (Ann. de Physique et Chimie 1874).

(2) Chatin. Ann. d'Agricolt. francaise. VI.ª Ser. Tom. 3.° 1872.

depone anche allo stato libero sotto forma di granulazioni nel parenchima del libro.

3.° Che nei castagni ammalati vi ha grave deficienza di basi alcaline, soda e potassa.

4.° Che la stessa malattia invade ed uccide anche i noci.

Se è permesso dai dati precedenti formulare qualche induzione, si potrebbe ammettere che nelle regioni castagnicole, dove il montanaro asporta tutti i prodotti del castagno sotto forma di frutti, di rami, di foglie, e perfino delle erbe che crescono sotto la sua ombra amica, senza mai *nulla restituire* sotto forma di concime, il terreno lentamente ma inesorabilmente vien depauperato dei sali più importanti al castagno potassa e soda. È naturale che questa pianta possa resistere a una continua sottrazione di questi elementi anche per più di un secolo. Ma quando la povertà è giunta all'estremo, la più lieve causa malefica basta ad uccidere la pianta indebolita. E ciò tanto più si può supporre in quanto che le radici del castagno si dilatano superficialmente, ma si approfondano pochissimo ; per cui non possono trarre dal sottosuolo i materiali alcalini de' quali è ormai esausto il soprasuolo. A corroborare la nostra ipotesi converrà istituire analisi parecchie di terre diverse dove il castagno vegeti ancora assai prosperoso e dia frutti abbondanti, per vedere se la quantità di ossidi alcalini che contengono sia notevolmente maggiore di quella che s'è trovata nel terreno de' castagni ammalati. Se così fosse, ognun vede che la nostra induzione acquisterebbe un grado di probabilità di molto peso. A tale scopo ci proponiamo di istituire le seguenti esperienze: coltivare in vasi un certo numero di castagni giovani e sani, *entro terra appositamente privata delle basi alcaline ;* ed un certo numero ancora in terra propizia alla vegetazione del castagno ma *provveduta di basi alcaline sufficienti.* Se dopo un pajo d'anni almeno trovassimo che i primi sono stati invasi dalla malattia, secondo me non vi sarebbe più dubbio doversi essa attribuire alla deficienza nel suolo delle basi alcaline.

Per parte nostra ci sforzeremo di tener conto esatto di tutti i risultati delle nostre ricerche; di non lasciarci preoccupare da alcuna idea preconcetta, e quindi di non emettere un giudizio sulla condizione patologica della malattia e sulle sue cause, se non quando tutti i criteri sperimentali e di osservazione ci permetteranno di formularlo con sicurezza.

Prof. G. GIBELLI.